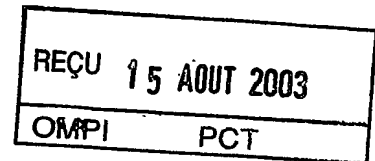


22 JUL 2003



**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 29 185.3  
**Anmeldetag:** 28. Juni 2002  
**Anmelder/Inhaber:** Thomas GmbH,  
Langenselbold/DE  
**Bezeichnung:** Druckreguliertventil  
**IPC:** B 65 D 83/44

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 17. Juli 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

Agurks

## Druckregulierventil

Die vorliegende Erfindung befaßt sich mit einem Druckregulierventil zum Einsatz in einer Aerosolsprühdose mit einem Sprühventil, wobei das Druckregulierventil ein in dem mit komprimiertem Gas befüllten Doseninneren herrschendes Druckniveau auf ein Regeldruckniveau absenkt, auf welchem das Sprühventil arbeitet, das Druckregulierventil einen in einem Gehäuse geführten Regelkolben aufweist, der zwischen einem in einer Druckregelkammer auf die Kolbenfläche wirkenden Druck und einer Rückstellkraft im Gleichgewicht gehalten ist, und zwischen dem Regelkolben und dem Gehäuse eine Dichtstelle vorgesehen ist, die bei einem Druck in der Druckregelkammer oberhalb des Regeldruckniveaus verschlossen ist.

Derartige Druckregulierventile werden bei Aerosolsprühdosen benötigt, die ohne Treibgas arbeiten, d. h. chemische Aerosol-Treibmittel, wobei es der Verzicht auf solche Treibgase notwendig macht, die Aerosoldose auf einen deutlich höheren Druck zu befüllen, beispielsweise 10 bar. Da die Sprühventile auf einem bestimmten Druckniveau arbeiten, beispielsweise 3 bar, wie auch bei bisher verwendeten Aerosolsprühdosen mit Treibgasbefüllung und eine möglichst vollständige Restentleerung der Dose gegeben sein soll, ist es notwendig ein Druckregulierventil einzusetzen, das dem Sprühventil vorgeschaltet wird und den Doseninnendruck auf den für das Sprühventil geeigneten Druck von z. B. 3 bar absenkt. Druckregulierventile der eingangs beschriebenen Art sind beispielsweise in der WO 01/09009 A1, der EP 0 931 734 A1 und in der WO 01/96208 A1

beschrieben. Alle in diesen Druckschriften beschriebenen Druckreduzierventile haben den Nachteil, daß der anfänglich sehr hohe Doseninnendruck auf eine Axialfläche des Kolbenelements wirkt, wobei selbst in den Fällen, in denen nur das vergleichsweise kleine Schaftende des Kolbens mit dem hohen Druck beaufschlagt ist, eine nicht unbeträchtliche Axialkraft auf das Kolbenelement entsteht. Würde der Doseninnendruck konstant bleiben, könnte man diese Störkraft leicht korrigieren. Da jedoch der Doseninnendruck bei zunehmender Entleerung des Inhaltes kontinuierlich abnimmt, verändert sich auch die Größe der Störkraft, so daß die Störgröße nicht mehr ohne weiteres kompensiert werden kann. Letztlich führt dies dazu, daß der Regeldruck des Druckreguliertventils sich abhängig vom noch bestehenden Fülldruck der Aerosolsprühdose verändert, was unerwünscht ist, da hierdurch das Sprühventil nicht mehr optimal arbeiten kann. Einen Ausgleich kann man zwar dadurch schaffen, daß man die Kolbenfläche im Bereich der Druckregelkammer möglichst groß wählt, so daß die axiale Stirnfläche beispielsweise des Kolbenschaftes als Störgröße weniger ins Gewicht fällt, dies bedingt jedoch eine erhebliche Zunahme des Bauvolumens des Druckreduzierventils, was auf Kosten des maximal möglichen Doseninhaltes geht. Je kleiner die Kolbenfläche in der Druckregelkammer jedoch gewählt wird, desto größer ist die Abweichung des Regeldruckes zwischen dem Anfangszustand und dem nahezu völlig entleerten Zustand.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Druckreguliertventil der eingangs beschriebenen Art dahingehend zu verbessern, daß bei möglichst kleinem Bauvolumen eine

höhere Regelgenauigkeit bei unterschiedlichem Doseninnendruck erreicht wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß bei einem Druckregulierventil der eingangs beschriebenen Art eine Abdichtung vorgesehen ist, die ein freies Ende des Kolbens gegen den Doseninnendruck und gegen den Regeldruck abdichtet, so daß die auf Axialflächen des Kolbens wirkenden Drücke unterhalb des Druckniveaus des Doseninhaltes liegen.

Durch die Abschirmung auch des bislang dem Doseninnendruck ausgesetzten freien Endes des Regelkolbens wird die sich in Abhängigkeit vom Befüllungsgrad und damit dem Doseninnendruck verändernde Störkraft eliminiert, so daß der Regeldruck des Druckregulierventils nicht mehr vom augenblicklich bestehenden Doseninnendruck abhängt. Darüber hinaus kann der Kolbendurchmesser klein gehalten werden, da aufgrund des abgeschirmten freien Endes die Genauigkeit des Ventils nicht mehr von der Größe der Kolbenfläche in der Druckregelkammer abhängt, sondern mit einer kleineren Fläche und einer entsprechend darauf abgestimmten Rückstellkraft gearbeitet werden kann, die z. B. durch eine Feder oder ein Gasdruckpolster erzeugt wird. Hierdurch verringert sich der Bauraum des Druckregulierventils, d. h. es steht mehr Doseninhalt zur Befüllung zur Verfügung.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß die Dichtstelle in einem mittleren Bereich des Regelkolbens vorgesehen ist, der an dieser Stelle vorzugsweise eine Ringnut aufweist. Auf diese Weise läßt sich eine einfa-

che Abschirmung des freien Endes erreichen, beispielsweise mit Hilfe eines Dichtringes als erster Dichtung, der den Spalt zwischen dem Kolben und dem ihn umgebenden Gehäuse verschließt. Andererseits kann bei dieser Anordnung die Dichtstelle einfach mit Hilfe eines beispielsweise radial in die Ringnut ragenden ringscheibenförmigen Dichtelements ausgebildet werden. Die Verbindung zwischen der Dichtstelle und der Druckregelkammer erfolgt vorzugsweise über Öffnungen in dem Kolben, beispielsweise durch eine Querbohrung von der Dichtstelle ausgehend und eine Axialbohrung, die die Querbohrung mit der Druckregelkammer verbindet.

In bevorzugter Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Kolbenschaft beidseitig der Dichtstelle gegen das Gehäuse abgedichtet ist, wobei auf einer Seite eine erste Dichtung als Teil der Abdichtung des freien Endes vorgesehen ist. Die Anordnung der Dichtstelle im mittleren Bereich des Regelkolbens bietet den Vorteil, daß zu beiden Seiten eine einfache Abdichtung des Spaltes zwischen Kolben und Gehäuse gegen den Doseninnendruck möglich ist. Eine Dichtung sorgt dafür, daß die Druckregelkammer von dem Doseninnendruck abgedichtet ist, während die erste Dichtung für die Abdichtung einer geschlossenen Kammer sorgt, in welcher neben dem freien Ende des Kolbens vorzugsweise auch die Rückstellfeder angeordnet ist, die beispielsweise als Schraubenfeder oder als Druckgasfeder ausgebildet sein kann.

Vorzugsweise ist weiterhin vorgesehen, daß der Kolbendurchmesser von der Dichtstelle aus gesehen in beiden Axialrichtungen unterschiedlich ausgeführt ist. Hierdurch wird die

Möglichkeit geschaffen, in weiterer bevorzugter Ausführungsform der Erfindung mit dem zuvor bereits erwähnten ringscheibenförmigen Dichtelement die Dichtstelle auszubilden, wobei das ringscheibenförmige Dichtelement an dem Kolben oder dem Gehäuse festgelegt ist und mit einem Absatz, der durch den Durchmesserunterschied gebildet sein kann, am Gehäuse bzw. dem Kolben abdichtend zusammenwirkt, wenn der Druck in der Druckregelkammer das Regeldruckniveau übersteigt. Kolben- und Gehäusedurchmesser sind selbstverständlich in den jeweiligen Abschnitten zueinander passend ausgeführt.

In einer noch weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß das zylindrische Gehäuse zwei Teile mit gleichen oder unterschiedlichen, den Kolbendurchmessern angepaßten Innendurchmessern aufweist, wobei zwischen den beiden Teilen das Dichtelement festgelegt ist. Bei dieser Variante wird das Dichtelement zwischen den beiden Gehäuseteilen sicher und druckdicht verklemmt.

Die Abdichtung des beweglichen Kolbens zu dem Gehäuse erfolgt vorzugsweise mit Hilfe von O-Ringen, die in Nuten im Gehäuse oder dem Kolben angeordnet sind. In weiterer bevorzugter Ausgestaltung ist dabei vorgesehen, daß die Nuten breiter als der jeweilige O-Ring ausgebildet sind, wobei die Breite der Nuten in besonders bevorzugter Ausbildung derart gewählt ist, daß der O-Ring im Verstellbereich des Kolbens im wesentlichen reibungsfrei auf dem Nutgrund und der gegenüberliegenden Dichtfläche der Kolbenaußenseite bzw. der Gehäuseinnenseite abrollt. Gegenüber einer gleitenden Ringdichtung bietet eine derartige Ausbildung den Vorteil, daß die Reibungskräfte beim

Verstellen des Kolbens wesentlich geringer sind, so daß die zur Druckregelung notwendige Beweglichkeit des Kolbens mit geringeren Reibkräften erreicht wird, wodurch wiederum das Regelergebnis positiv beeinflußt wird.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Gehäuseteil zur Aufnahme des freien Endes des Kolbens von einem becherförmigen Gehäuseteil umgeben, das einen Teil der Verbindung des Doseninneren mit der Dichtstelle bildet. Diese Ausführungsform läßt sich aufgrund der im wesentlichen rotationssymmetrischen Gehäuseteile besonders kostengünstig fertigen, während es grundsätzlich auch vorstellbar ist, die Dichtstelle mit einem am Gehäuse angeformten oder angebrachten Stutzen mit dem Doseninneren zu verbinden.

Das zuvor beschriebene Druckregulierungsventil kann als separate Einheit ausgebildet sein und beispielsweise über einen Stutzen, eine Steckhülse oder dgl. verfügen, mit Hilfe dessen/derer es unmittelbar oder über ein Rohr- oder Schlauchstück mit einem Stutzen eines Sprühventils verbindbar ist. Eine derartige Ausbildung erlaubt es, eine herkömmliche Aerosolsprühdose durch einfaches Vorschalten des Druckregulierungsventils am zur Anbringung üblicherweise eines Steigrohres ohnehin vorgesehenen Stutzen des Sprühventils umzurüsten, wobei ggf. lediglich der Dosenkörper den erhöhten Druckverhältnissen anzupassen ist. Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind jedoch in gleicher Weise auch eine Aerosolsprühdose mit einem Sprühventil und einem diesem vorgeschalteten Druckminderungsventil in einer der zuvor beschriebenen Ausführungen sowie eine Ventileinheit zum Einbau in eine Aerosolsprühdose, die aus einem

Sprühventil und einem Druckminderventil der zuvor beschriebenen Art als montagefertige Einheit ausgebildet ist.

Eine weitere Neuerung, die auch bei anderen Druckregulierventilen zum Einsatz kommen kann, sieht vor, daß am Ausgangsende des Druckregulierventils zum Sprühventil ein Überdruckfüllventil vorgesehen ist, das oberhalb eines vorbestimmten Grenzdruckes in dem Raum zwischen dem Sprühventil und dem Druckminderventil einen Querschnitt zum Befüllen der Aerosoldose freigibt. Da zumindest ein erheblicher Teil der Befüllung der Dose durch die Ventile vorgenommen werden soll, um den Füllvorgang zu verkürzen, ist der Einsatz eines solchen Überdruckfüllventils sinnvoll, da die meisten Druckregulierventile bei einer Druckbeaufschlagung von außen keinen Querschnitt freigeben oder einzelne Dichtelemente überbeansprucht werden.

Nachfolgend wird anhand der beigefügten Zeichnungen näher auf Ausführungsbeispiele der Erfindung eingegangen. Es zeigen:

Fig. 1      einen Längsschnitt einer kombinierten Einheit aus einem Sprühventil und einem Druckregulierventil für eine Aerosolsprühdose;

Fig. 2      eine Einzelheit einer alternativen Ausführungsform eines Ventils der Einheit nach Fig. 1 zur Überdruckbefüllung;



- Fig. 3 eine Einzelheit einer weiteren Ausführungsform des Ventils zur Überdruckbefüllung;
- Fig. 4 einen Längsschnitt der Einheit nach Fig. 1 mit geöffnetem Ventilquerschnitt des Druckregulierventils;
- Fig. 5 einen Längsschnitt einer weiteren Ausführungsform einer Einheit aus Sprühventil und Druckregulierventil;
- Fig. 6 einen Längsschnitt eines Ventilbereichs einer Aerosolsprühdose mit getrennt ausgeführtem Sprühventil und Druckregulierventil;
- Fig. 7 einen Längsschnitt der Einheit nach Fig. 1 mit geöffnetem Überdruckfüllventil.

In Fig. 1 ist eine kombinierte Einheit 10 aus einem Sprühventil 12 und einem Druckregulierventil 14 gezeigt. Das Sprühventil 12 entspricht in seinem konstruktiven inneren Aufbau herkömmlichen Sprühventilen und ist daher nicht näher im Detail gezeigt. Die Einheit ist mit dem Sprühventil 12 in an sich bekannter Weise mittels einer Dichtscheibe 16 abgedichtet an einem Ventilteller 18 vormontiert, der nachfolgend mit Hilfe eines Dichtrings 20 an einem Dosenkörper (nicht gezeigt) abgedichtet befestigt wird.

Das Sprühventil besitzt ein Sprühventilgehäuse 22, in welchem ein Stem 24 mit ein einem Ende 26 und einer Durchgangsöffnung gegen die Last einer Druckfeder 28 verschieblich ist. Das Sprühventilgehäuse 22 besitzt eine Zwischenwand 30 mit einer Durchgangsöffnung 32, die das Sprühventil 12 von dem Druckregulierventil 14 trennt. In der Wandung des Sprühventilgehäuses 22 ist ein Überdruckfüllventil 34 vorgesehen, das im wesentlichen aus einem in einer Ringnut 36 in der Außenwandung des Sprühventilgehäuses 22 vorgespannt angeordneten ringförmigen Dichtelement 38 besteht, wobei im Boden der Ringnut 36 wenigstens eine oder mehrere über den Umfang angeordnete Durchtrittsöffnungen 40 vorgesehen sind. Das Überdruckfüllventil 34 hat die Funktion, bei einer Befüllung der Aerosoldose im montierten Zustand mit Hilfe eines Überdruckes von beispielsweise 12 bar, der bei geöffnetem Sprühventil 12 von außen aufgebracht wird, so daß in dem Sprühventilgehäuse 22 dieser Überdruck anliegt, eine direkte Begasung des Doseninneren zu ermöglichen, da das Druckregulierventil 14 bei einem derart hohen Druck im Bereich des Sprühventilgehäuses 22 geschlossen ist. Der hohe Fülldruck wirkt über die Durchtrittsöffnungen 40 auf das ringförmige Dichtelement 38 und hebt dieses infolge der entstehenden Druckkräfte leicht an, so daß das komprimierte Gas an dem Dichtelement 38 vorbei in das Doseninnere strömen kann (s. Fig 7). Nach Beenden des Füllvorganges wird die Druckbeaufschlagung beendet und das ringförmige Dichtelement 38 legt sich infolge seiner Eigenelastizität und insbesondere unter dem nun auf ihn wirkenden Doseninnendruck fest an den Durchtrittsöffnungen 40 an, so daß diese dauerhaft verschlossen sind und der Druck in dem

Sprühventilgehäuse 22 auf ein gewünschtes Druckniveau abfallen kann.

Als Überdruckfüllventil kann in diesem Bereich grundsätzlich jegliche Art von Ventil Verwendung finden, die gezeigte Ausführungsform mit einem ringförmigen Dichtelement läßt sich jedoch besonders einfach realisieren. In Fig. 2 und 3 sind weitere Alternativen mit einem elastischen, ringförmigen Dichtelement dargestellt. In Fig. 2 ist bei gleichem ringförmigem Dichtelement 38 mit kreisförmigem Querschnitt eine Ringnut 42 im Außenumfang des Sprühventilgehäuses vorgesehen, deren Flanken schräg zulaufend ausgebildet sind, so daß sich eine flächigere Anlage des Dichtelements 38 an den Flanken dieser Nut 42 ergibt. Wiederum ist wenigstens eine Durchtrittsöffnung 40 vorgesehen, durch welche Druckgas beim Befüllen strömen kann. In Fig. 3 ist eine Ausführungsform gezeigt, bei welcher in der Außenwandung des Sprühventilgehäuses 22 wiederum eine Ringnut 44 vorgesehen ist, die ähnlich der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform einen rechteckigen Querschnitt besitzt, jedoch breiter ausgeführt ist, um ein als ringförmige Flachdichtung mit rechteckigem Querschnitt ausgebildetes Dichtelement 46 aufnehmen zu können. Zahl und Ausführung der Durchtrittsöffnungen 40 entsprechen der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform.

Das Sprühventilgehäuse 22 besitzt an seiner Stirnseite einen sich von der Zwischenwand 30 erstreckenden Ringfortsatz 48, der einen Teil eines Hohlzylinders 50 des Druckregulierventils 14 bildet, in welchem ein Regelkolben 52 beweglich geführt ist, auf den später noch näher eingegangen wird. Der

Ringfortsatz 48 besitzt am freien Ende wenigstens eine Queröffnung 54, durch welche der Doseninhalt beim Entleeren strömen kann, worauf später noch näher eingegangen wird.

Auf dem Ringfortsatz 48 sitzt ein becherförmiges Innengehäuse 56. Dessen Zylinderwandung besteht aus einem ersten, sich an einen Boden 58 anschließenden zylindrischen Wandabschnitt 60, dessen Innendurchmesser dem Durchmesser des Regelkolbens 52 angepaßt ist, einem zweiten zylindrischen Wandabschnitt 62, dessen Innendurchmesser dem Außendurchmesser des Ringfortsatzes 48 angepaßt ist und einem zwischen den beiden Wandabschnitten 60, 62 liegenden Absatz 64. Zwischen dem Absatz 64 und der ringförmigen Stirnfläche des Ringfortsatzes 48 ist ein ringförmiges Dichtelement 66 bzw. 67 vorgesehen, das den Ringfortsatz gegen den zweiten zylindrischen Wandabschnitt 62 druckdicht verschließt und in den Zylinder 50 ragt, wobei es im Zusammenwirken mit einer Dichtflanke 68, 69 des Regelkolbens 52 die Dichtstelle des Druckregulierventils 14 definiert. In der linken Hälfte der Darstellung ist ein Dichtelement 67 dargestellt, das im Schließzustand unter geringfügiger elastischer Aufweitung mit der ringförmigen Außenfläche 69 des Kolbens 52 abdichtend zusammenwirkt, während in der rechten Hälfte der Darstellung in Fig. 1 eine Ecke 68 des Kolbens 52 mit einer axialen Stirnfläche 70 des Dichtelements 66 abdichtend zusammenwirkt, wobei das ringförmige Dichtelement 66 in diesem Fall etwas weiter radial nach innen in die Zylinderbohrung 50 vorsteht als im Falle des ringförmigen Dichtelements 67. Der zylindrische Wandabschnitt 62 weist auf seinem Umfang ferner wenigstens eine Aussparung 72 auf, die in der montierten Stellung mit einer zugehörigen Queröffnung

54 fluchten. Der Durchmesser der Zylinderbohrung kann im Bereich des zweiten Wandabschnittes größer als im Bereich des ersten Wandabschnittes ausgeführt sein, wobei die Außendurchmesser des Kolbens dann ebenfalls entsprechend gestuft sind. Bei einer solchen Ausführungsform wird das Dichtelement in der Schließstellung im wesentlichen axial zwischen dem Gehäuse und dem Absatz des Kolbens verklemmt, wodurch es u. U. mechanisch weniger stark beansprucht ist.

In der durch den Ringfortsatz 48 und den ersten zylindrischen Wandabschnitt 60 des Innengehäuses 56 gebildeten Zylinderbohrung 50 ist der Regelkolben beweglich geführt. Der Regelkolben 52 weist einen unteren Schaftabschnitt 74, der in dem ersten zylindrischen Wandabschnitt 60 geführt ist, und einen oberen Schaftabschnitt 76 auf, der in dem Ringfortsatz 48 geführt ist. Die beiden Schaftabschnitte 74, 76 sind im Bereich der Dichtstelle durch eine Ringnut 78 in dem Regelkolben 52 getrennt, wobei über wenigstens eine Queröffnung 80 und eine mittige Bohrung 82 im oberen Schaftabschnitt 76 die Ringnut 78 mit einer Druckregelkammer 84 in Verbindung steht, die wiederum über die Durchgangsöffnung 32 in der Zwischenwand 30 mit dem Inneren des Sprühventilgehäuses 22 verbunden ist.

Eine erste Dichtung 86 in der Form eines O-Rings sitzt in einer entsprechenden Ringnut 88 im unteren Schaftabschnitt 74 und dichtet diesen gegen den ersten zylindrischen Wandabschnitt 60 des Innengehäuses 56 ab. Hierdurch entsteht zwischen dem unteren Schaftabschnitt 74, dem ersten zylindrischen Wandabschnitt und dem Boden 58 des Innengehäuses 56 eine druckdicht abgeschlossene Kammer 89, in welcher eine Rück-

stellfeder 90 angeordnet ist, die eine definierte Rückstellkraft auf den Kolben 52 ausübt. Ein Kolbenfortsatz 92, der an dem unteren Schaftabschnitt 74 anschließt, begrenzt den Hubweg des Regelkolbens 52, in dem er sich am Boden 58 des Innengehäuses 56 anlegt. Auf diese Weise wird verhindert, daß das ringförmige Dichtelement 66 durch die Ecke 68 des oberen Schaftabschnitts 56 abgesichert wird, wenn beispielsweise bei einer Druckgasbefüllung in der Druckregelkammer 84 ein erheblicher Überdruck herrscht, beispielsweise 12 bar.

Eine zweite Dichtung 94 in Form eines O-Rings sitzt in einer Ringnut 96 im oberen Schaftabschnitt 56 des Kolbens und dichtet diesen gegen die Innenwandung des Ringfortsatzes 48 ab. Beide Ringnuten 88, 96 in den Schaftabschnitten 74, 76 können breiter als die darin aufgenommenen Dichtringe 86, 94 ausgebildet sein, so daß diese bei der Bewegung des Kolbens keine Gleitbewegung an den Innenflächen der Zylinderbohrung 50, sondern eine Rollbewegung ausführen. Diese ist erheblich reibungsärmer und verbessert die Regelgenauigkeit des Druckregulierventils 14.

Auf der Außenwandung des Innengehäuses 56 ist ein becherförmiges Außengehäuse 98 aufgesetzt, welches das Innengehäuse 56 im Bereich des zylindrischen Wandabschnittes 60 und des Bodens 58 mit Abstand umgibt, wobei das Außengehäuse im Boden einen Stutzen 100 mit einer Durchgangsbohrung 102 aufweist, auf welchen ein Steigrohr 104 aufgesetzt ist.

Bei der in Fig. 1 gezeigten Ruhestellung ist im montierten Zustand nach einer Druckbefüllung des Aerosolbehältnisses die

Dichtstelle durch das Zusammenwirken der Außenfläche 69 bzw. der Ecke 68 des oberen Schaftabschnittes 76 des Kolbens im Zusammenwirken mit dem jeweils vorgesehenen ringförmigen Dichtelement 66 oder 67 verschlossen, und auch das Sprühventil 12 ist abgedichtet. Dies bedeutet, daß im Doseninneren, im Steigrohr 104, in der Durchgangbohrung 102, zwischen dem Innengehäuse 56 und dem Außengehäuse 98 sowie in den Aussparungen 72 und den Queröffnungen 54 das Fülldruckniveau von beispielsweise 10 bar herrscht. Stromabwärts der Dichtstelle herrscht nach einmaligem Betätigen des Sprühventils 14 in der Ringnut 78, der Queröffnung 80, der mittigen Bohrung 82, der Druckregelkammer 84 und dem Inneren des Sprühventilgehäuses 22 der gewünschte Regeldruck von beispielsweise 3 bar, wobei die Rückstellfeder 90 in der Kammer 89 komprimiert ist und sich der Kolbenfortsatz 92 bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel am Boden 58, was nicht zwingend der Fall sein muß, angelegt hat. Der Regeldruck wirkt in der Druckregelkammer auf die axiale Stirnfläche des Regelkolbens 52, während sich im mittleren Bereich die Wirkung des Druckes auf die sich gegenüberliegenden Axialflächen der beiden Schaftabschnitte 74, 76 des Kolbens 52 aufhebt.

Erfolgt eine Entnahme von Doseninhalt durch Betätigen des Sprühventils 12 sinkt der Druck u. a. in der Druckregelkammer 84 ab, d. h. die auf den Kolben 52 entgegen der Rückstellfeder 90 wirkenden Axialkräfte nehmen ab. Dadurch ist die Rückstellfeder 90 ggf. im Zusammenwirken mit einem in der Kammer 89 bestehenden Überdruck in der Lage, den Kolben in Richtung der in Fig. 4 gezeigten Endstellung zu bewegen, wobei allerdings die in Fig. 4 gezeigte, durch einen Ringanschlag 106 am

oberen Schaftabschnitt 76 durch Anlage an der Zwischenwand 30 begrenzte Endstellung in der Regel nur bei sehr starker Entnahme oder bereits sehr stark abgesenktem Druckniveau im Doseninneren erreicht wird. Der Ringanschlag kann zur Vermeidung einer großflächigen Anlage, die Einfluß auf das Regelverhalten haben könnte, mit einer Schräge, d. h. einem linienförmigen Kontaktbereich, oder Punkten bzw. Warzen für eine punktuelle Anlage versehen sein. In jedem Fall wird die Dichtfläche 68, 69 des oberen Schaftabschnitts 76 vom jeweiligen Dichtelement 66, 67 abgehoben, so daß sich zwischen den Queröffnungen 54 und der Ringnut 78 ein Querschnitt öffnet, durch den der Doseninhalt zum Sprühventil gelangen kann. Nach dem Verschließen des Sprühventils sorgt das Regeldruckniveau u. a. in der Druckregelkammer 84 dafür, daß der Kolben 52 wieder in seine in Fig. 1 gezeigte Stellung gelangt und damit wiederum eine Abdichtung der unter dem Regeldruckniveau stehenden Bereiche von dem höheren Druckniveau im Doseninneren erreicht wird. Damit wird sichergestellt, daß das Sprühventil 12 immer auf einem nahezu konstanten Druckniveau von beispielsweise 3 bar arbeiten kann, während sich das Druckniveau im Doseninneren von anfänglich beispielsweise 10 oder 12 bar kontinuierlich verringert. Hierdurch wird ein vorteilhaftes Zerstäuben des Aerosols beim Ausbringen aus dem Sprühkopf (nicht gezeigt) erreicht. Da keine Axialfläche des Kolbens 52 dem im Doseninneren vorherrschenden Druck ausgesetzt ist, entsteht keine vom Füllgrad der Dose abhängige Störkraft, so daß eine besonders hohe Regelgenauigkeit erreicht wird, ohne daß ein besonders großer Außenumfang des Druckregulierventils 40 notwendig wäre. Die Volumenverluste durch das im Vergleich zu Aerosoldosen mit Treibgasbefüllung zusätzlich anzuordnende



Druckreguliertventil 14 werden daher minimiert. Die Einzelteile der gezeigten Einheit 10 können in an sich bekannter und geeigneter Weise verrastet, verpreßt, verklebt oder verschweißt sein.

In Fig. 5 ist eine weitere Ausführungsform einer Einheit 110 aus einem Sprühventil 12 und einem Druckreguliertventil 14 gezeigt, wobei im Vergleich zu der zuvor beschriebenen Ausführungsform gleich ausgebildete Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind. Im Unterschied zu der zuvor beschriebenen Ausführungsform ist anstelle eines becherförmigen Außengehäuses 98 ein Ringaufsatz 112 mit einem angeformten Stutzen 114 auf dem Innengehäuse 56 angebracht, an welchem ein Steigrohr 116 befestigt ist. Eine solche Lösung kann u. U. noch weniger Bauvolumen beanspruchen, als die in Fig. 1 und 4 gezeigte Lösung.

In Fig. 6 ist eine Anordnung eines Druckreguliertventils 200 gezeigt, mit Hilfe dessen ein Sprühventil 202 für eine treibgaslose Aerosolsprühdose mit Überdruckbefüllung nachgerüstet werden kann. Das Sprühventil 202 sitzt dabei in bekannter Weise in einem Ventilteller 204, wobei ein Gehäuse 206 des Sprühventils 202 mit einem Stutzen 208 zum Aufsetzen eines Verbindungsrohres oder -schlauches 210 ausgebildet ist. Üblicherweise reicht ein dort anzubringendes Steigrohr bis zur tiefsten Stelle des Bodens der Aerosolsprühdose, im vorliegenden Fall dient das Rohr jedoch lediglich dazu, das Sprühventil 202 mit dem Druckreguliertventil 200 zu verbinden. Hierzu weist das Druckreguliertventil 200 ein oberes Gehäuseteil 212 auf, das mit einem Stutzen 214 zum Verbinden mit dem

Verbindungsrohr 210 versehen ist, dessen mittige Durchgangsbohrung 216 mit der Druckregelkammer 84 verbunden ist. In dem oberen Gehäuseteil 212 ist auch das Überdruckfüllventil 34 ausgebildet, wobei lediglich die Durchtrittsöffnungen 40 entsprechend verlängert bis zur mittigen Durchgangsbohrung 216 des Gehäuseteils 212 ausgeführt sind. Anstelle eines Stutzens 214 kann das Gehäuseteil auch mit einem hülsenartigen Steckteil versehen sein, das unmittelbar auf den Stutzen 208 des Sprühventils 202 aufgesetzt werden kann. Im übrigen entspricht das Überdruckfüllventil 200 der in Fig. 1 und 4 gezeigten Ausführungsform und arbeitet auch in entsprechender Weise.

Die in Fig. 6 gezeigte Lösung bietet den Vorteil, daß die bisher bei treibgasbefüllten Aerosolsprühdosen eingesetzten Sprühventile mit ihren Ventiltellern weiter verwendet werden können, wobei ggf. lediglich eine Anpassung an das höhere Druckniveau erforderlich ist. Dadurch können vorhandene Produktionsanlagen ohne Umstellung kostengünstig weiter eingesetzt werden und es wird in einem einfachen Montagevorgang das Druckregulierventil 200 dem Sprühventil 202 einfach vorgeschaltet.

Abwandlungen der gezeigten Druckregulierventile sind ohne weiteres denkbar, insbesondere auch im Hinblick auf die Lage der Dichtstelle und die Ausbildung des Kolbens, wobei darauf zu achten ist, daß keine Axialflächen des Druckregelkolbens mit dem erhöhten, mit fortschreitender Entleerung des Doseninhaltes abnehmenden Doseninnendruck beaufschlagt werden.

## Patentansprüche

1. Druckregulierventil zum Einsatz in einer Aerosolsprühdose mit einem Sprühventil (12; 202), wobei ein in dem mit komprimiertem Gas befüllten Doseninneren herrschendes Druckniveau auf ein Regeldruckniveau absenkt, auf welchem das Sprühventil (12; 202) arbeitet, das Druckregulierventil (14; 200) einen in einem Gehäuse (48, 60) geführten Regelkolben (52) aufweist, der zwischen einem in einer Druckregelkammer (84) auf die Kolbenfläche wirkenden Druck und einer Rückstellkraft im Gleichgewicht gehalten ist, und zwischen dem Regelkolben (52) und dem Gehäuse (48, 60) eine Dichtstelle (66, 68; 67, 69) vorgesehen ist, die bei einem Druck in der Druckregelkammer (84) oberhalb des Regeldruckniveaus verschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Abdichtung (86, 66; 67) vorgesehen ist, die ein freies Ende des Kolbens (52, 74) gegen den Doseninnendruck und den Regeldruck abdichtet, so daß die auf Axialflächen des Kolbens (52) wirkenden Drücke unterhalb des Niveaus des Doseninnendrucks liegen.
2. Druckregulierventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dichtstelle (66, 68; 67, 69) in einem mittleren Bereich des Regelkolbens (52) vorgesehen ist, der an dieser Stelle vorzugsweise eine Ringnut (78) aufweist.
3. Druckregulierventil nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Druckregelkammer (84) über Öffnungen (80,

82) in dem Kolben (52) mit der Dichtstelle (66, 68; 67, 69) in Verbindung steht.

4. Druckregulierventil nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kolbenschaft (52, 74, 76) beidseitig der Dichtstelle (66, 68; 67, 69) gegen das zylindrische Gehäuse (48, 60) abgedichtet sind, wobei auf einer Seite der Dichtstelle eine erste Dichtung (86) als Teil der Abdichtung des freien Endes vorgesehen ist.
5. Druckregulierventil nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abdichtung des Kolbenschaftes (74, 76) gegen das zylindrische Gehäuse (48, 60) mit O-Ringen (86, 94) erfolgt, die in Nuten (88, 96) angeordnet sind.
6. Druckregulierventil nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Nuten (88, 96) breiter als der jeweilige O-Ring (86, 94) ausgebildet sind.
7. Druckregulierventil nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Breite der Nuten (88, 96) derart gewählt ist, daß der O-Ring (86, 94) im Verstellbereich des Kolbens (52) im wesentlichen reibungsfrei auf dem Nutgrund und der gegenüberliegenden Dichtfläche der Kolbenaußen-seiten bzw. der Zylinderinnenseiten (48, 60) abrollt.
8. Druckregulierventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rückstellkraft durch eine Rückstellfeder (90) aufgebaut ist, die in einer ge-

schlossenen Kammer (89) angeordnet ist, die durch die erste Dichtung (86) abgedichtet ist.

9. Druckregulierventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen Kolben (52) und Gehäuse (30, 58) wenigstens in einer Bewegungsrichtung ein Axialanschlag (92, 106) zur Begrenzung der Beweglichkeit des Kolbens (52) vorgesehen ist.
10. Druckregulierventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kolbendurchmesser von der Dichtstelle (66, 68; 67, 69) aus gesehen in beiden Axialrichtungen unterschiedlich ausgeführt ist.
11. Druckregulierventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Bereich der Dichtstelle ein ringscheibenförmiges Dichtelement (66; 67) vorgesehen ist, das an dem Kolben oder dem Gehäuse (48; 56, 64) festgelegt ist und mit einem Absatz (68) oder einer Fläche (69) am Gehäuse bzw. dem Kolben (52, 76) abdichtend zusammenwirkt, wenn der Druck in der Druckregelkammer (84) das Regeldruckniveau übersteigt.
12. Druckregulierventil nach Anspruch 10 und/oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß das zylindrische Gehäuse (50) zwei Teile (48, 60) mit ggf. unterschiedlichen, den Kolbendurchmessern angepaßten Innendurchmessern aufweist, zwischen denen das Dichtelement (66; 67) festgelegt ist.

13. Druckregulierventil nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß das ringscheibenförmige Dichtelement (66; 67) radial nach innen in die Ringnut (78) in dem Kolben (52) vorsteht.
14. Druckregulierventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gehäuseteil (56, 60) zur Aufnahme des freien Endes (74, 92) des Kolbens von einem becherförmigen Gehäuseteil (98) umgeben ist, das einen Teil der Verbindung des Doseninneren mit der Dichtstelle (66, 68; 67, 69) bildet.
15. Druckregulierventil nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dichtstelle (66, 68; 67, 69) mit einem am Gehäuse (112) angeformten oder angebrachten Stutzen (114) mit dem Doseninneren verbunden ist.
16. Druckregulierventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß es über einen Stutzen (214), eine Steckhülse oder dgl. verfügt, mit Hilfe dessen sie unmittelbar oder unter Verwendung eines Schlauch- oder Rohrstückes (210) mit einem Stutzen (208) eines Sprühventils (202) verbindbar ist.
17. Druckregulierventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß an seiner Ausgangsseite zum Sprühventil (12; 202) ein Überdruckventil (34) vorgesehen ist, das oberhalb eines vorbestimmten Grenzdruckes einen Querschnitt zum Begasen der Aerosoldose freigibt.

18. Aerosoldose mit einem Sprühventil (12; 202) und einem diesem vorgeschalteten Druckregulierungsventil (14; 200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
19. Ventileinheit zum Einbau in eine Aerosolsprühdose, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Sprühventil (12) und ein Druckregulierungsventil (14) nach einem der Ansprüche 1 bis 17 als montagefertige Einheit (10) ausgebildet sind.

## Zusammenfassung

### **Druckregulierungsventil**

Ein Druckregulierungsventil mindert den erhöhten Innendruck einer mit komprimiertem Gas befüllten Aerosolsprühdose auf ein Arbeitsdruckniveau für ein Sprühventil (12). Ein Regelkolben (52) wird dabei mit einer Rückstellkraft in Gleichgewicht gehalten, wobei eine Dichtstelle (66, 68) vorgesehen ist, die bei einem Druck in der Druckregelkammer (84) oberhalb des Regeldruckniveaus geschlossen ist. Um eine Verfälschung der Regelgenauigkeit durch den sich bei fortlaufender Entnahme vermindern den Doseninnendruck zu verhindern, wird eine Abdichtung (86, 66; 67) vorgeschlagen, die ein freies Ende des Kolbens (52, 74) gegen den Doseninnendruck und den Regeldruck abdichtet. Der variable Doseninnendruck kann damit auf keine Axialfläche des Kolbens (52) mehr wirken und die Regelgenauigkeit wird trotz möglicher kleinerer Kolbenfläche verbessert.

(Fig. 1)



Fig. 1

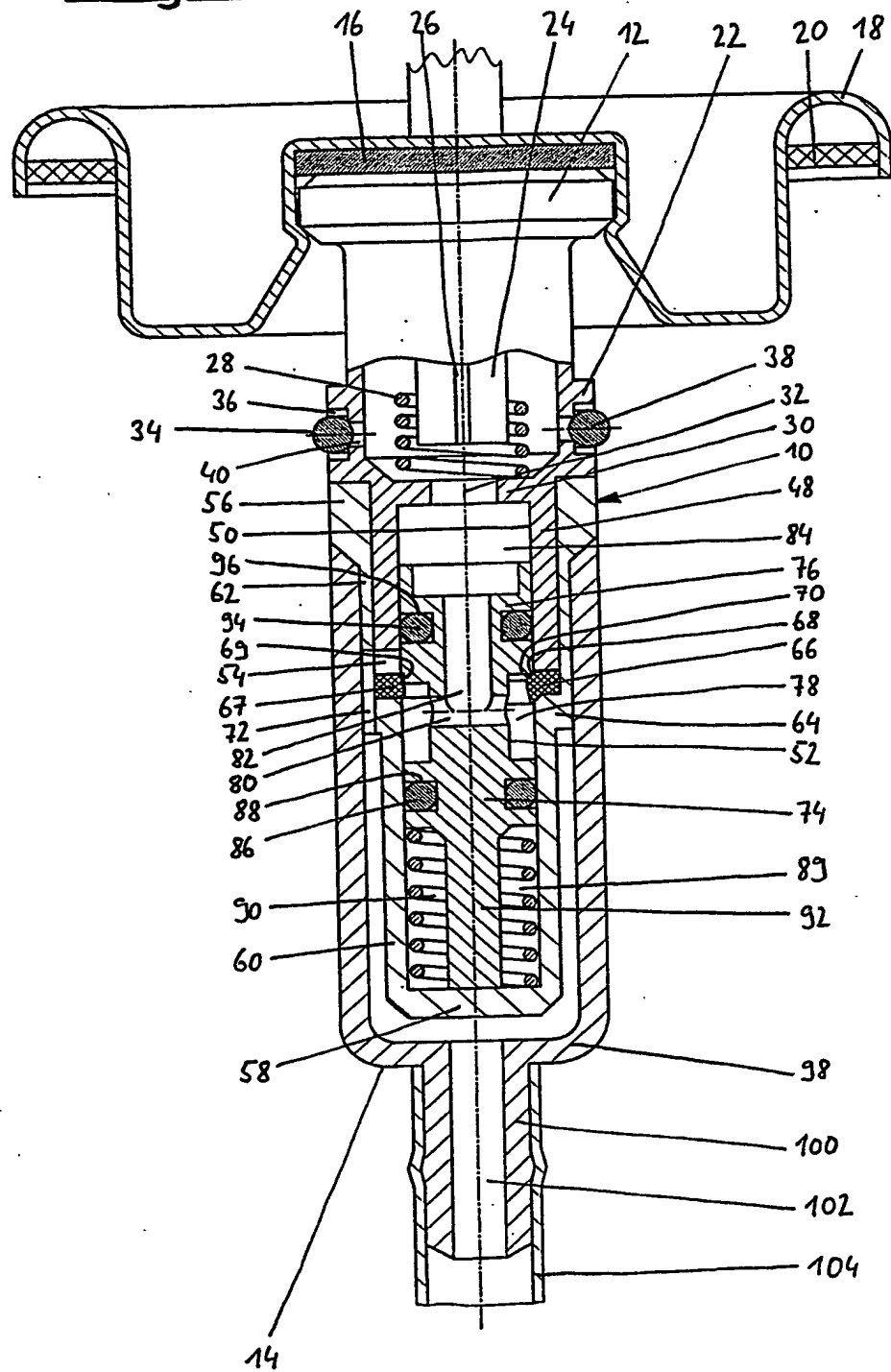


Fig. 1

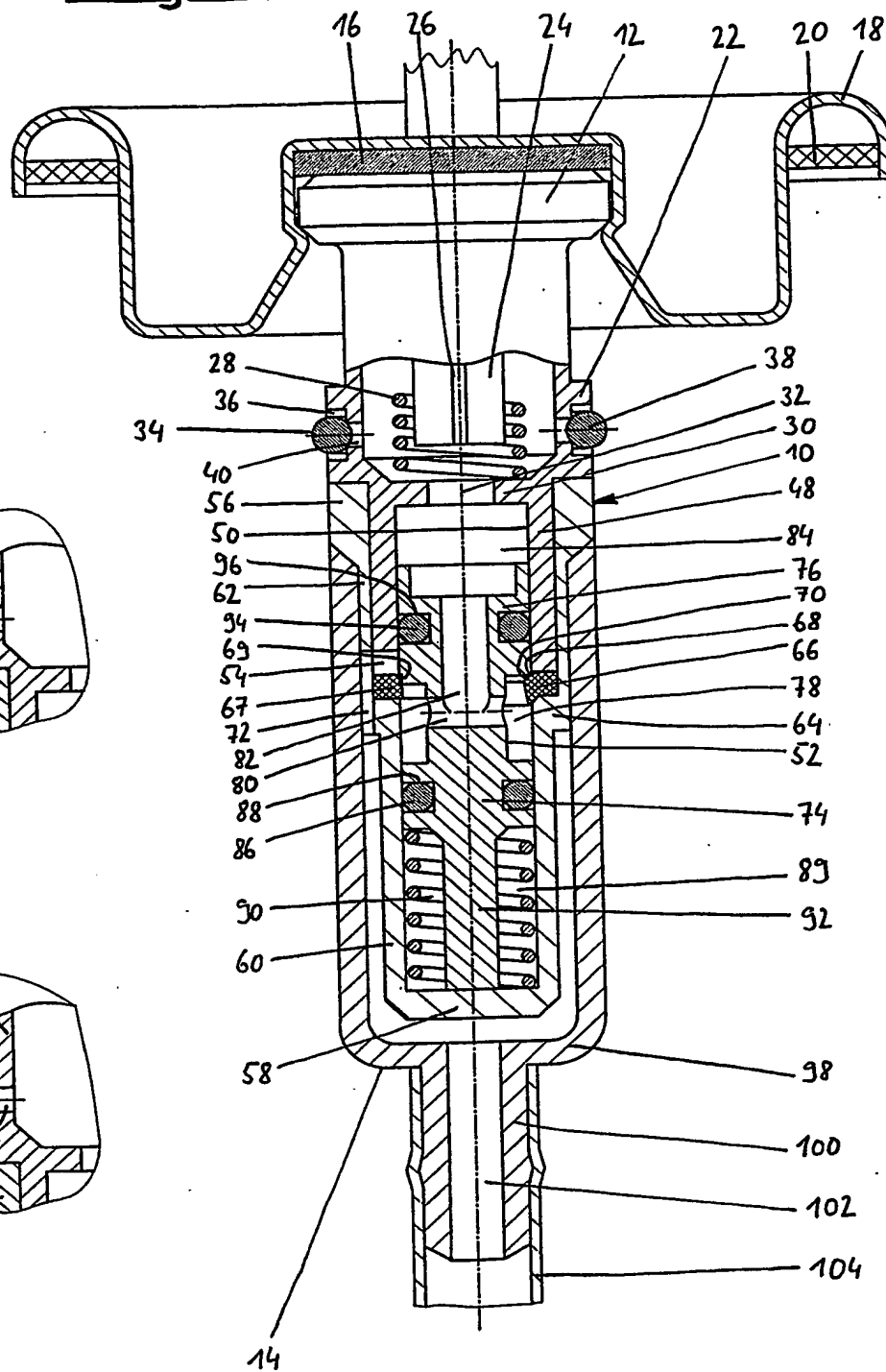


Fig. 2

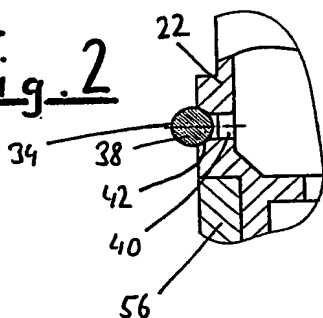


Fig. 3

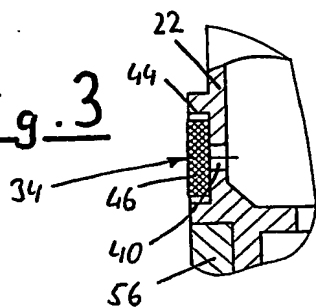


Fig. 4

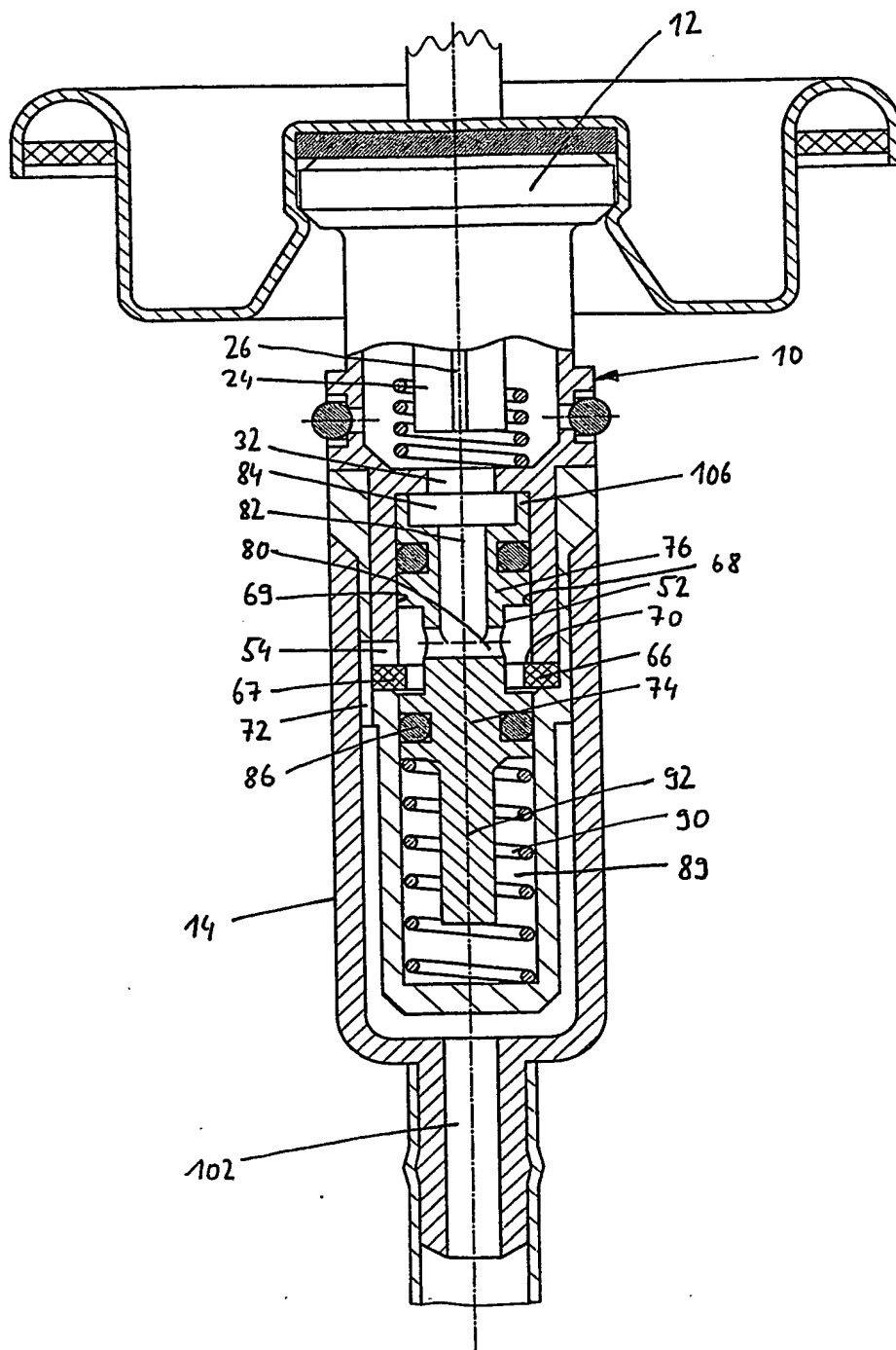


Fig. 5

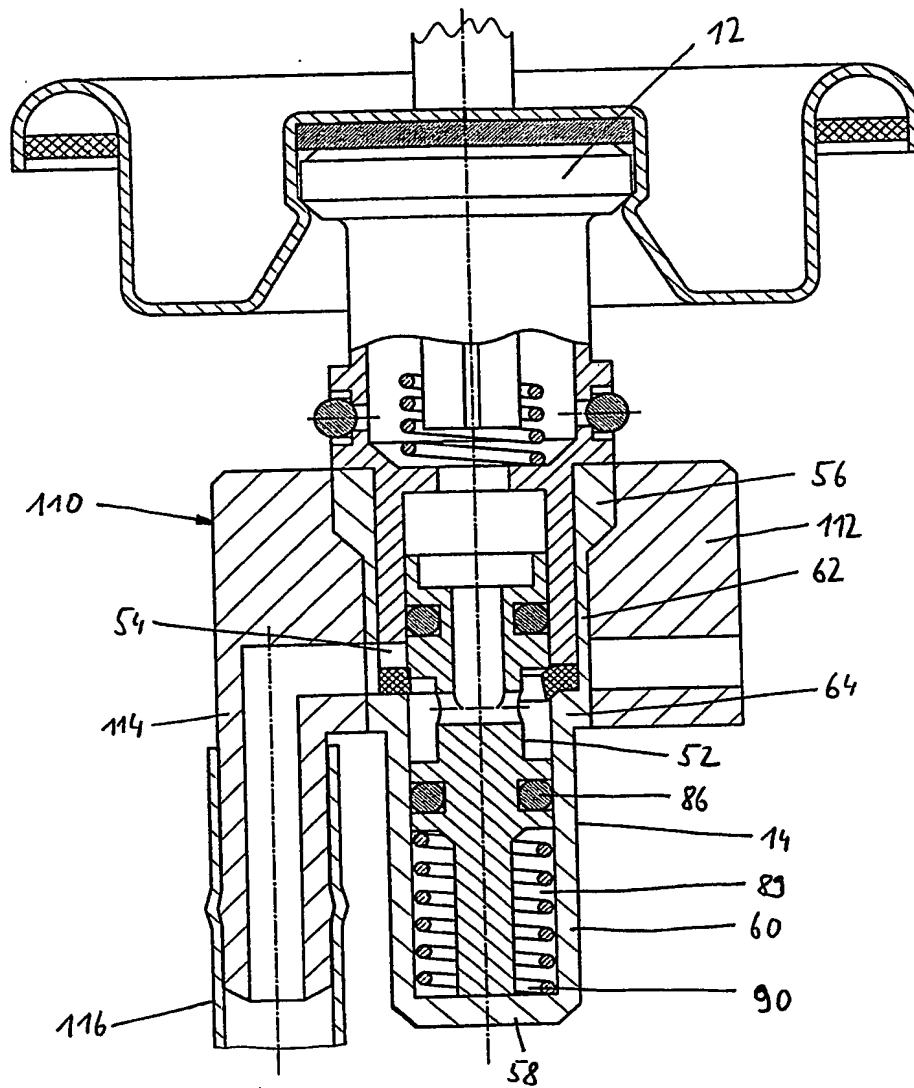


Fig. 6

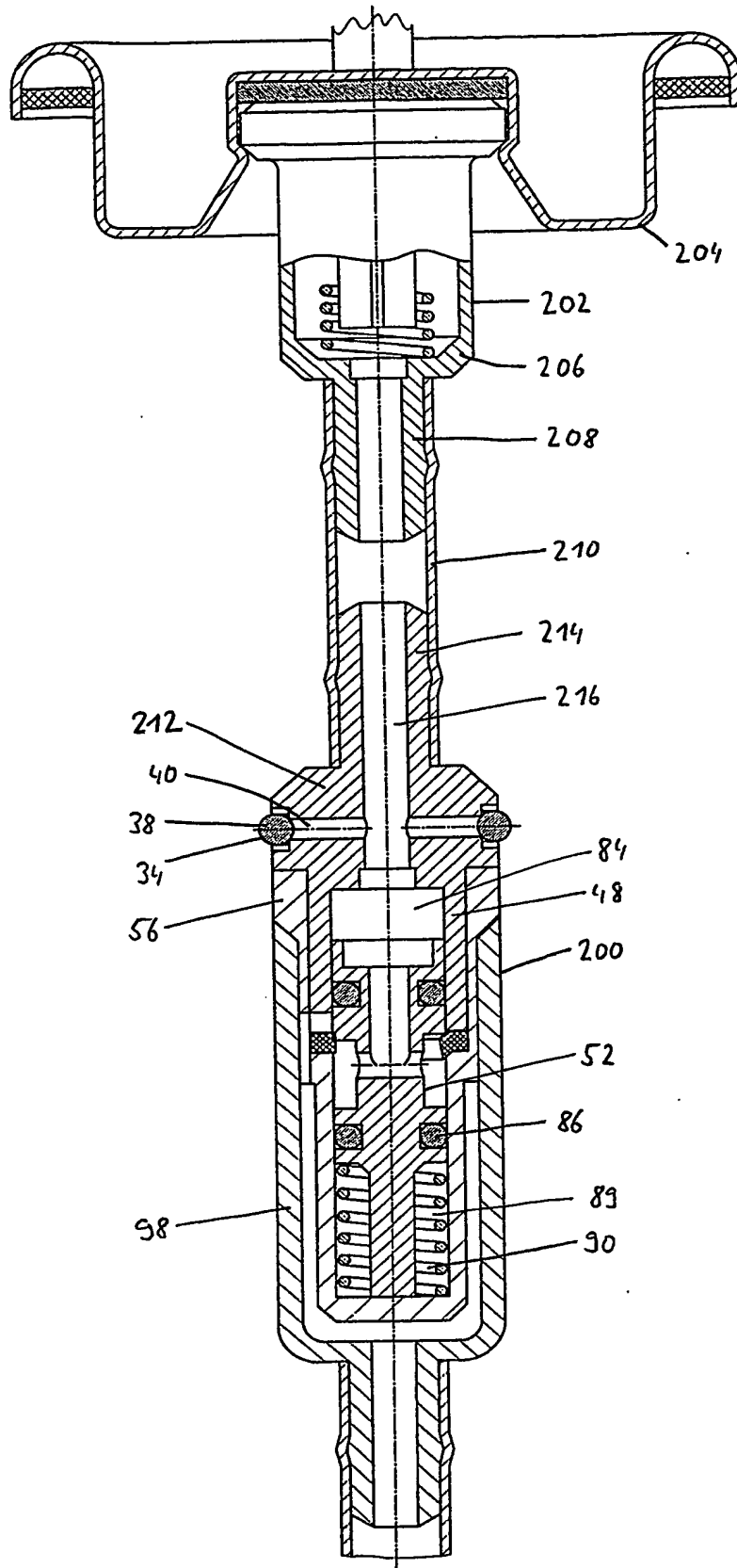


Fig. 7

